

# METHOD AND DEVICE FOR REMOVING UNNECESSARY FILM AND PRODUCTION OF PHASE-SHIFT MASK BLANK

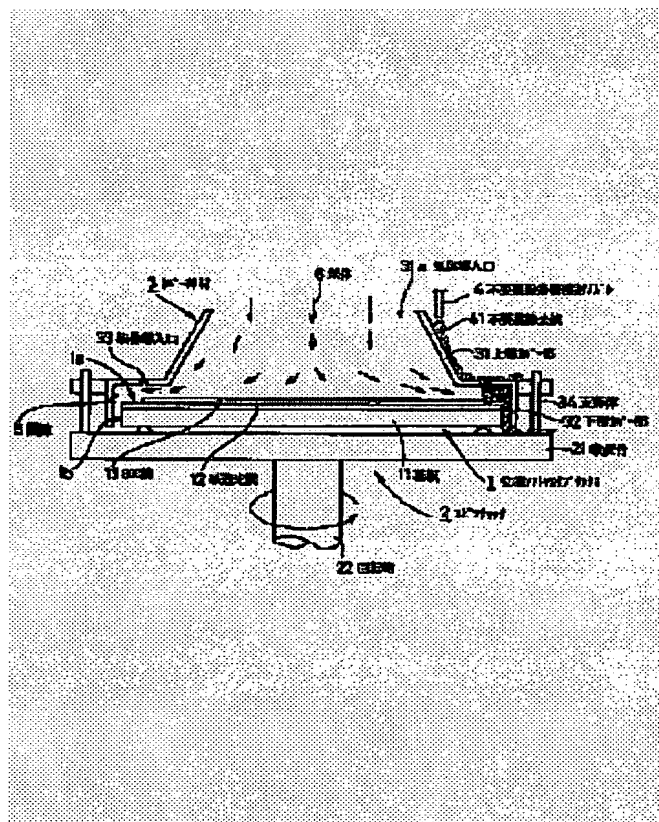
Patent number: JP7020623  
 Publication date: 1995-01-24  
 Inventor: KOBAYASHI HIDEO; ASAKAWA TAKASHI  
 Applicant: HOYA CORP  
 Classification:  
 - International: G03F1/08; H01L21/027; G03F1/08; H01L21/02; (IPC1-7): G03F1/08; H01L21/027  
 - european:  
 Application number: JP19930165290 19930705  
 Priority number(s): JP19930165290 19930705

Report a data error here

## Abstract of JP7020623

**PURPOSE:** To provide a method and an equipment to dissolve off only an unnecessary film by a relatively simple method and to produce a phase-shift mask blank by this method.

**CONSTITUTION:** The periphery 1a of the surface of a substrate 11 and the side face 1b of the substrate 11 are covered by the lower covering part 32 of a covering member 3 with a clearance 5 in between. A gas 6 is introduced from the gas inlet 31a of an upper covering part 31 to form a gas current flowing from the center of the substrate toward the periphery in the clearance 5, hence the intrusion of an unnecessary film removing soln. 41 supplied outside the covering member 3 from an injection nozzle 4 into the substrate center is blocked, and then the substrate 11 and the covering member 3 are simultaneously rotated by a spin chuck 2 to circulate the soln. 41 in the clearance 5 and to dissolve off the unnecessary film.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-20623

(43) 公開日 平成7年(1995)1月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 F 1/08

A

H 0 1 L 21/027

7352-4M

H 0 1 L 21/30

5 0 2 P

7352-4M

5 2 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平5-165290

(22) 出願日

平成5年(1993)7月5日

(71) 出願人 000113263

ホーヤ株式会社

東京都新宿区中落合2丁目7番5号

(72) 発明者 小林 英雄

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(72) 発明者 浅川 敬司

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

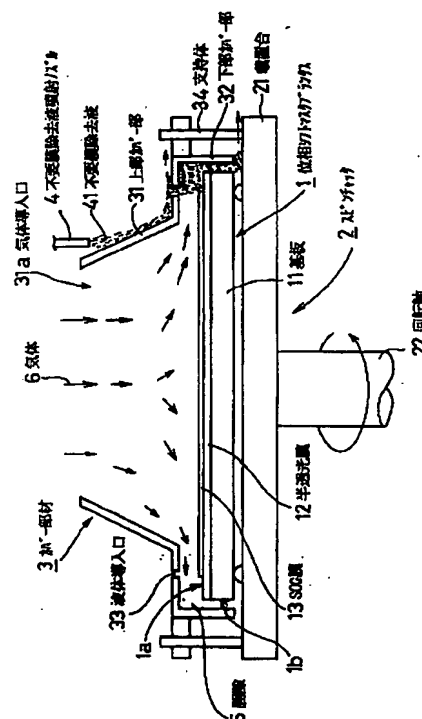
(74) 代理人 弁理士 阿仁屋 節雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 不要膜除去方法及びその装置並びに位相シフトマスクブランク製造方法

(57) 【要約】

【目的】 比較的簡単な方法により不要膜のみを溶解除去できる不要膜除去方法及びその装置並びにこの不要膜除去方法を用いた位相シフトマスクブランク製造方法を提供する。

【構成】 基板11の表面周縁部1a及び基板11の側面部1bをカバー部材3の下部カバー部32で覆ってこれらとカバー部材3との間に間隙5を形成し、かつ、上部カバー部31の気体導入口31aから気体6を導入して間隙5内に基板中心部方向から外周部方向に向かう気流を形成し、不要膜除去液噴出ノズル4からカバー部材3の外側に供給された不要膜除去液41が基板中心部に向かって侵入するのを阻止しつつ、スピンドル2により基板11及びカバー部材3を一体に回転させることにより、間隙5内に不要膜除去液41を流通させて不要膜を溶解除去する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 基板の少なくとも表面周縁部に形成された不要膜を除去する不要膜除去方法であって、少なくとも基板表面周縁部近傍をカバー部材で覆って該カバー部材と基板表面周縁部との間に間隙を形成し、かつ、前記カバー部材の外側から供給された不要膜除去液が少なくとも前記基板表面周縁部の不要膜に至ることができる液体流路を形成するとともに、前記間隙内に基板中心部方向から外周部方向に向かう気流を形成して前記カバー部材の外側から供給された不要膜除去液が基板中心部に向かって侵入するのを阻止し、かつ、前記基板とカバー部材とを一体にして回転することにより、前記除去液が少なくとも基板表面周縁部の不要膜に供給されるようにして該不要膜を溶解除去するようにしたことを特徴とする不要膜除去方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の不要膜除去方法において、前記カバー部材は、基板表面周縁部及び側面部を覆って該基板表面周縁部及び側面部との間に間隙を形成し、かつ、前記基板周縁部近傍に、前記間隙内に不要膜除去液を導入する液体導入口を備えたものであり、前記液体流路は、前記基板表面周縁部及び側面部との間に形成された間隙によって構成されたものであり、前記カバー部材の外側から供給された不要膜除去液を前記液体導入口から導入し、前記基板表面周縁部及び側面部との間に形成された間隙により構成された液体流路を通過させる間に不要膜を溶解除去するようにしたことを特徴とする不要膜除去方法。

【請求項 3】 基板の少なくとも表面周縁部に形成された不要膜を除去する不要膜除去装置であって、少なくとも基板表面周縁部近傍を覆って基板表面周縁部との間に間隙を形成するとともに、該間隙内に基板中心部方向から外周部方向に向かう気流を形成するための気体導入口を備えたカバー部材と、前記カバー部材に不要膜除去液を供給する不要膜除去液供給装置と、前記基板とカバー部材とを一体にして回転する回転装置とを有し、前記基板とカバー部材とを一体にして回転することにより、前記除去液が少なくとも基板表面周縁部の不要膜に供給されるようにして該不要膜を溶解除去するようにしたことを特徴とする不要膜除去装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の不要膜除去装置において、前記カバー部材は、前記基板表面周縁部及び側面部を覆って該基板表面周縁部及び側面部との間に間隙を形成し、かつ、前記基板周縁部近傍に、前記間隙内に不要膜除去液を導入する液体導入口を備えたものであり、前記カバー部材の外側から供給された不要膜除去液を前記液体導入口から導入し、前記基板表面周縁部及び側面

部との間に形成された間隙を通過させる間に不要膜を溶解除去するようにしたことを特徴とする不要膜除去装置。

【請求項 5】 透光性基板上に位相シフト層となる膜を形成する工程を有する位相シフトマスクブランクス製造方法において、

前記膜を形成する工程において、不要な部分に形成された膜を、請求項 1 及び 2 の記載の不要膜除去方法で除去する工程を有することを特徴とした位相シフトマスクブランクス製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、フォトマスクブランクス、半導体基板、磁気ディスク用基板及びカラーフィルター等の基板表面に膜を形成する際に、基板表面主要部以外の表面周縁部に形成された不要膜及び基板側面部に形成された不要膜を除去する不要膜除去方法及びその装置並びにこの不要膜除去方法を用いた位相シフトマスクブランクス製造方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】例えば、半導体集積回路の製造に使用するフォトマスク並びにレチクル用基板を製造する分野において、基板上に SOG（スピン・オン・ガラス）あるいはレジスト等を塗布する方法として回転塗布法（スピコート法）が知られている。

【0003】この方法は、例えば、基板をスピンチャックに略水平に固定し、その基板上に塗布液を滴下し、スピンチャックを回転させることにより、その遠心力を利用して基板上に均一な塗布膜を形成するものである。この回転塗布法においては、塗布液の種類、塗布液の粘度、所望する塗布膜厚により、回転数、回転時間等の調整を行うが、基板の四隅あるいは基板周縁部にレジスト液が溜まり、その部分に塗布膜の盛り上がり、すなわち、著しく厚い部分が生じる。また、基板側面に不要な塗布膜が形成される。特に、低粘度の塗布液を用いた場合において、塗布膜厚を厚くするために低回転で塗布した場合、基板周縁部の塗布膜の盛り上がり及び基板側面部への不要膜の形成はより顕著となる。

【0004】図 5 は SOG 又はレジストを回転塗布した基板 101 の表面周縁部に形成された塗布膜の不要膜である盛り上がり部 112 を示す平面図、図 6 は図 5 の X-X 線断面図である。これらの図面に示されるように、基板周縁部の塗布膜が厚くなると、例えば、SOG は亀裂もしくは剥離を生じる。図 7 に示したように、剥がれた SOG の小片 112a は、基板 101 上の表面主要部に付着して直接欠陥となり、あるいは、欠陥の原因となり、もしくは、以降のフォトマスクブランクス製造工程、フォトマスクの製作工程、フォトマスクの使用工程において、ゴミの発生源となって各工程を汚染するおそれがある。

【0005】さらに、塗布膜たるSOGが基板表面に形成されている位相シフトマスクを露光装置に取り付ける際に、基板周縁部を支持する構造となっている場合があるが、この場合に基板周縁部が盛り上がっていると良好に保持されないこととなる。

【0006】この様な問題点を解決するための技術として、例えば、特公昭58-19350号公報に開示されている方法がある。

【0007】この方法は、基板の被覆膜の周縁部に位置する不要膜を除去液により溶解除去するものである。すなわち、図8及び図9に示されるように、スピチャック102に載置した基板111上の被覆膜113の周縁部に位置する不要膜を除去する際、除去液の案内部材として中空のピラミッド形状のカバー103で基板表面の主要部を覆い、基板111とカバー103とを一体に回転させ、カバー103の上方からノズル104を通じて除去液141を供給してカバー103の斜面を介して不要膜部に供給し、基板111の不要膜を溶解除去するようにしたものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の方法においては、案内部材であるピラミッド形状のカバーの斜面を流れて基板の不要膜除去域に供給される除去液は、基板とカバーとの間に形成される間隙から侵入して基板中心方向に流れ込み、除去すべきでない基板の主要膜部をも一部溶解するという問題があった。

【0009】本発明は、上述の背景のもとでなされたものであり、比較的簡単な方法により不要膜のみを溶解除去できる不要膜除去方法及びその装置並びにこの不要膜除去方法を用いた位相シフトマスクブランク製造方法を提供することを目的としたものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために本発明にかかる不要膜除去方法は、

(構成1) 基板の少なくとも表面周縁部に形成された不要膜を除去する不要膜除去方法であって、少なくとも基板表面周縁部近傍をカバー部材で覆って該カバー部材と基板表面周縁部との間に間隙を形成し、かつ、前記カバー部材の外側から供給された不要膜除去液が少なくとも前記基板表面周縁部の不要膜に至ることができる液体流路を形成するとともに、前記間隙内に基板中心部方向から外周部方向に向かう気流を形成して前記カバー部材の外側から供給された不要膜除去液が基板中心部に向かって侵入するのを阻止し、かつ、前記基板とカバー部材とを一体にして回転することにより、前記除去液が少なくとも基板表面周縁部の不要膜に供給されるようにして該不要膜を溶解除去するようにしたことを特徴とする構成とし、この構成1の態様として、

(構成2) 構成1の不要膜除去方法において、前記カバー部材は、基板表面周縁部及び側面部を覆って該基板

表面周縁部及び側面部との間に間隙を形成し、かつ、前記基板周縁部近傍に、前記間隙内に不要膜除去液を導入する液体導入口を備えたものであり、前記液体流路は、前記基板表面周縁部及び側面部との間に形成された間隙によって構成されたものであり、前記カバー部材の外側から供給された不要膜除去液を前記液体導入口から導入し、前記基板表面周縁部及び側面部との間に形成された間隙により構成された液体流路を通過させる間に不要膜を溶解除去するようにしたことを特徴とする構成とした。

【0011】また、本発明にかかる不要膜除去装置は、(構成3) 基板の少なくとも表面周縁部及び側面部に形成された不要膜を除去する不要膜除去装置であって、少なくとも基板表面周縁部近傍を覆って基板表面周縁部との間に間隙を形成するとともに、該間隙内に基板中心部方向から外周部方向に向かう気流を形成するための気体導入口を備えたカバー部材と、前記カバー部材に不要膜除去液を供給する不要膜除去液供給装置と、前記基板とカバー部材とを一体にして回転する回転装置とを有し、前記基板とカバー部材とを一体にして回転することにより、前記除去液が少なくとも基板表面周縁部及び側面部の不要膜に供給されるようにして該不要膜を溶解除去するようにしたことを特徴とする構成とし、この構成3の態様として、

(構成4) 構成3の不要膜除去装置において、前記カバー部材は、前記基板表面周縁部及び側面部を覆って該基板表面周縁部及び側面部との間に間隙を形成し、かつ、前記基板周縁部近傍に、前記間隙内に不要膜除去液を導入する液体導入口を備えたものであり、前記カバー部材の外側から供給された不要膜除去液を前記液体導入口から導入し、前記基板表面周縁部及び側面部との間に形成された間隙を通過させる間に不要膜を溶解除去するようにしたことを特徴とする構成とした。

【0012】さらに、本発明にかかる位相シフトマスクブランク製造方法は、

(構成5) 透光性基板上に位相シフト層となる膜を形成する工程を有する位相シフトマスクブランク製造方法において、前記膜を形成する工程において、不要な部分に形成された膜を、請求項1及び2の記載の不要膜除去方法で除去する工程を有することを特徴とした構成としたものである。

【0013】

【作用】上述の構成1によれば、少なくとも基板表面周縁部近傍をカバー部材で覆って該カバー部材と基板表面周縁部との間に間隙を形成し、かつ、前記間隙内に基板中心部方向から外周部方向に向かう気流を形成して前記カバー部材の外側から供給された不要膜除去液が基板中心部に向かって侵入するのを阻止するようにしたので、不要膜除去液が不要膜以外に達することを防止して、不要膜のみを除去することを可能とする。

【0014】構成2によれば、カバー部材として、基板表面周縁部及び側面部を覆って該基板表面周縁部及び側面部との間に間隙を形成し、かつ、前記基板周縁部近傍に、前記間隙内に不要膜除去液を導入する液体導入口を備えたものを用いて、基板表面周縁部及び側面部との間に形成された間隙によって液体流路を形成し、カバー部材の外側から供給された不要膜除去液を液体導入口から導入し、上記液体流路を通過させる間に不要膜を溶解除去するようにしたことにより、より確実に不要膜を除去することを可能にしたものである。

【0015】構成3及び4によれば、上記構成1及び2の方法を実施できる装置を得ることができる。

【0016】さらに構成5によれば、不要膜のみを確実に除去して品質のよい位相シフトマスクブランクスを得ることが可能となる。

【0017】

【実施例】図1は本発明の一実施例にかかる不要膜除去装置の構成を示す断面図、図2は一実施例にかかる不要膜除去装置の平面図、図3は一実施例にかかる不要膜除去装置の斜視図、図4は図1の一部拡大図である。以下、これらの図面を参照しながら一実施例にかかる不要膜除去方法及びその装置並びに位相シフトマスクブランクスを説明する。

【0018】図1において、符号1は位相シフトマスクブランクス、符号2はスピチャック、符号3はカバー部材、符号4は不要膜除去液噴出ノズル、符号41は不要膜除去液である。

【0019】この一実施例の装置は、スピチャック2の載置台21に位相シフトマスクブランクス1を載置し、位相シフトマスクブランクス1の表面周縁部1a及び側面部1bを覆って該位相シフトマスクブランクス1の表面周縁部1a及び側面部1bとの間に間隙5を形成するカバー部材3をスピチャック2上に固定し、カバー部材3の外側から供給された不要膜除去液41を、カバー部材3の液体導入口33から上記間隙5内に導入し、一方、カバー部材3の内側に気体6を導入して、上記間隙5内に位相シフトマスクブランクス1の中心部方向から外周部方向に向かう気流を形成して上記カバー部材3の外側から供給された不要膜除去液41が位相シフトマスクブランクス1の中心部に向かって侵入するのを阻止し、かつ、位相シフトマスクブランクス1とカバー部材3とを一体にして回転することにより、上記不要膜除去液41が位相シフトマスクブランクス1の表面周縁部1a及び側面部1bの不要膜に供給されるようにして該不要膜を溶解除去するようにしたものである。

【0020】位相シフトマスクブランクス1は、合成石英からなる透明基板（6インチ角、厚さ0.25インチ）11の上にクロム半透光膜（膜厚：210オングストローム、波長365nmに対する透過率：15%）12が形成され、この半透光膜12上にSOG膜（膜厚；

3700オングストローム）13が形成された構造であり、SOG膜13の基板周縁部1aに形成された不要膜は基板外周端から基板中央部に向けて約2mm幅に形成されているものである。なお、SOG膜13が周知の位相シフトマスクの位相シフト層を構成するものであり、位相シフトマスクブランクス1はこの位相シフトマスクを製造する際の素材として用いられるものであって、それ自体独立して取り引きの対象とされる場合も多い。

【0021】スピチャック2は、位相シフトマスクブランクス1を載置する載置台21が回転軸22によって支持され、この回転軸を図示しないモータ等によって回転駆動できるようになっており、いわゆる回転塗布法（スピコート法）に用いる装置である。

【0022】カバー部材3は、上部カバー部31と下部カバー部32とからなる。上部カバー部31は、円錐面体の頂部近傍を切断除去したような中空形状をなしたものであり、その上部開口部が気体導入口31aを構成する。また、下部カバー部32は、上部カバー部31から連続して位相シフトマスクブランクス1の表面部及び側面部に対向してこれらとの間に間隙5を形成するようにこれらを覆うもので、平面視が、位相シフトマスクブランクス1の外形状に略等しい正形状をなしている。また、下部カバー部33の基板11における周縁部1aに対向する部位の略四角形状のラインに沿って、多数の略長形状をなした液体導入口33が形成されている。この場合、隣接する液体導入口33の間にはそれぞれ接続部33aが形成されている。カバー部材3は、外周部の4カ所に取付けられた支持体34によってスピチャック2の載置台21上に固定される。この実施例では、上部カバー部31の気体導入口31aの内径を約110mmφ、下端部の内径を約140mmφ、高さを約40mmとした。また、下部カバー部32の外形を示す平面視正方形の一辺を約160mmとし、かつ、各液体導入口33は、一辺の長さを約146mmの四角形状のラインにその内側辺が接するように配列して形成し、その幅を約5mmとした。さらに、間隙5のカバー部材3と基板1との距離を約2mmとした。

【0023】不要膜除去液噴出ノズル4は、図示しない不要膜除去液供給装置から供給された不要膜除去液41を上記カバー部材3の上部カバー部31の外側に噴出させるものである。

【0024】次に、上述の構成の装置を用いて位相シフトマスクブランクス1のSOG膜13（位相シフト膜）の不要膜を除去した例を説明する。

【0025】まず、位相シフトマスクブランクス1をスピチャック2の載置台21上に載置し、この上を覆うようにカバー部材3を載置台21に固定する。

【0026】次に、カバー部材3の気体導入口31aから、流速1m/秒程度の空気6を供給する。

【0027】次に、スピチャック2のよって、位相シ

フトマスクブランクス 1 とカバー部材 3 とを一体にして 100rpm で回転させながら、不要膜除去液 41 として、イソプロピルアルコールを、不要膜除去液噴出ノズル 4 から上部カバー部 31 の外側にした向きに噴出させる。このときの噴出流速を約 60cc/分、噴出時間を約 10 秒間とする。これにより、不要膜除去液 41 は、回転作用により上部カバー部 31 の斜面全体に拡がりながら斜面を流下し、液体導入口 33 を通じて間隙 5 内に導入され、この間隙 5 内を通過して外部に排出される間に、基板 11 の表面周縁部 1a 及び側面部 1b に形成された不要膜を溶解して除去する。

【0028】次いで、不要膜除去液 41 の供給を停止して約 2 秒程度経過した後に、気体導入口 31 からの空気の供給を停止し、その後、1000rpm で 15 秒間基板 11 を回転させ、不要膜除去域の乾燥を行う。

【0029】これにより、基板 11 の中心部への除去液の侵入がなく、周縁部 1a に形成されていた 2mm 幅の不要膜及び基板側面部 1b に形成された不要膜が完全に除去されて、不要な箇所の SOG 膜が完全に除去された位相シフトマスクブランクスを得ることができた。

【0030】なお、上述の一実施例では、位相シフトマスクブランクス of 不要な SOG 膜を除去する例について述べたが、本発明はこれに限られるものではなく、基板上の周縁部及び側面部に形成された他の不要膜、例えば、レジスト塗布膜や遮光膜を除去する場合にも適用できる。

【0031】また、位相シフトマスクブランクスに限られるものではなく、周縁部に不要膜を有する基板、例えば、カラーフィルター基板、磁気ディスク基板などにも適用できることは勿論である。

【0032】さらに、不要膜除去液としては、除去対象たる不要膜と相溶する溶液であればよく、例えば、不要膜が SOG 塗布膜においては、アセトン、イソプロピルアルコール、アルカリ水溶液等を用いる。また、不要膜がレジスト塗布膜の場合には、ケトン、エステル、芳香族炭化水素などの液体を用いることができる。

【0033】また、カバー部材の形状は、上記実施例の形状に限らず、不要膜除去液が流下する傾斜外壁面を有するカバーであって、上部に気体導入口を備え、また、

所望の基板周縁部及び基板側面部との間に間隙空間を形成し、かつ、所望の不要膜除去域に不要膜除去液を供給できる構造であれば、いかなる形状であっても構わない。気体も、空気以外に、窒素、ヘリウム等の不活性ガスその他のガスを用いてもよい。

#### 【0034】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明にかかる不要膜除去方法及びその装置並びに位相シフトマスクブランクス製造方法によれば、少なくとも基板表面周縁部近傍をカバー部材で覆って該カバー部材と基板表面周縁部との間に間隙を形成し、かつ、前記間隙内に基板中心部方向から外周部方向に向かう気流を形成して前記カバー部材の外側から供給された不要膜除去液が基板中心部に向かって侵入するのを阻止するようにしたので、不要膜除去液が不要膜以外に達することを防止して、不要膜のみを確実に除去することが可能となり、また、これにより、品質のよい位相シフトマスクブランクスを得ることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例にかかる不要膜除去装置の構成を示す断面図である。

【図 2】一実施例にかかる不要膜除去装置の平面図である。

【図 3】一実施例にかかる不要膜除去装置の斜視図である。

【図 4】図 1 の一部拡大図である。

【図 5】不要膜の説明図である。

【図 6】図 5 の X-X 線断面図である。

【図 7】不要膜が剥離した状態を示す説明図である。

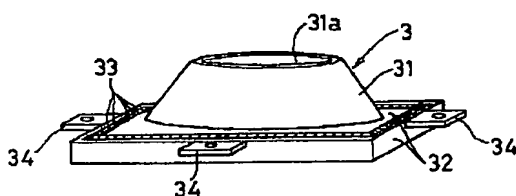
【図 8】従来の不要膜除去装置の説明図である。

【図 9】従来の不要膜除去装置の説明図である。

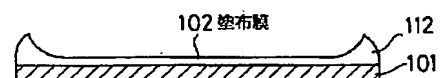
#### 【符号の説明】

1…位相シフトマスクブランクス、11…基板、12…半透光膜、13…SOG 膜、2…スピチャック、21 載置台、22…回転軸、3…カバー部材、31…上部カバー部、31a…気体導入口、32…下部カバー部、33…液体導入口、4…不要膜除去液噴出ノズル、41…不要膜除去液、5…間隙、6…気体。

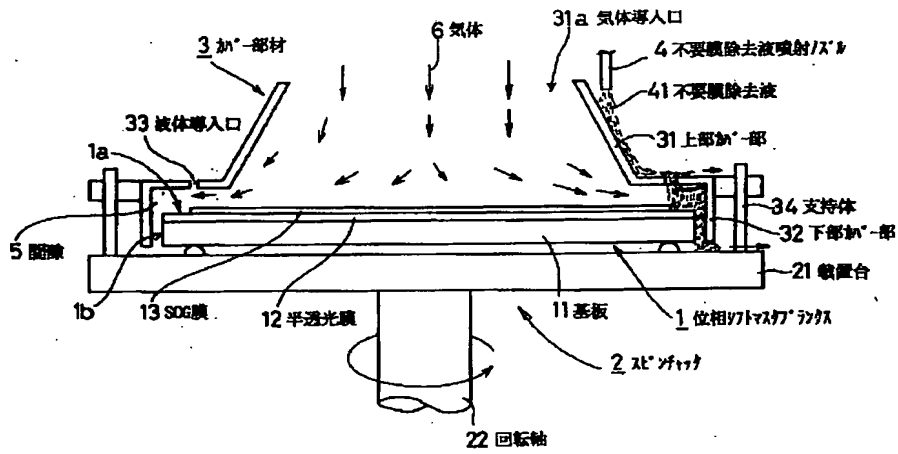
【図 3】



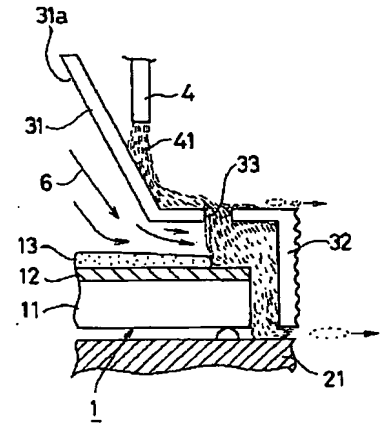
【図 6】



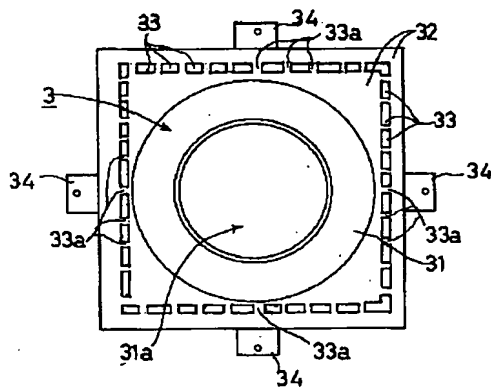
【図 1】



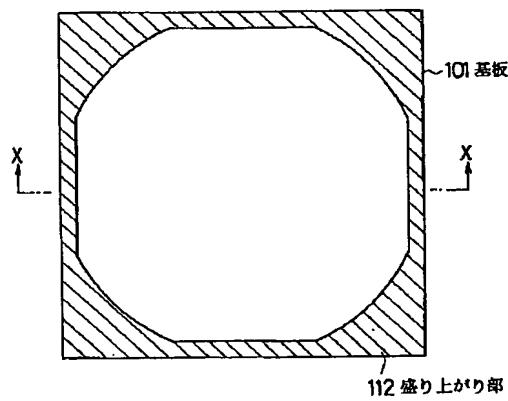
【図 4】



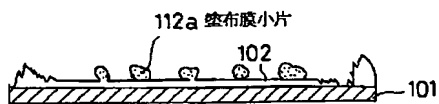
【図 2】



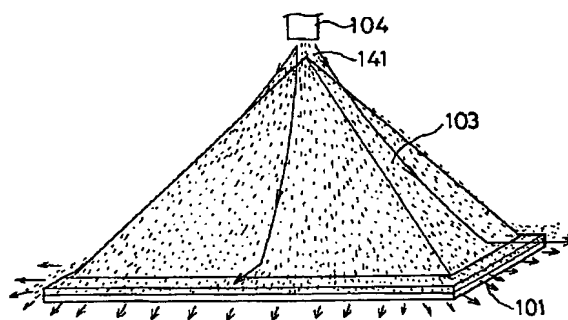
【図 5】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

